

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 354 228 341 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: July 15, 2003

Signature

(Anthony A. Laurentano)

Docket No.: SIW-063
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Yoshinobu Hasuka, *et al.*

Application No.: NEW APPLICATION

Group Art Unit: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: IDLE CONTROL SYSTEM FOR FUEL CELL
VEHICLE

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-208224	July 17, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Application No.: NEW APPLICATION

Docket No.: SIW-063

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. SIW-063 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: July 15, 2003

Respectfully submitted,

By 

Anthony A. Laurentano

Registration No.: 38,220

LAHIVE & COCKFIELD, LLP

28 State Street

Boston, Massachusetts 02109

(617) 227-7400

(617) 742-4214 (Fax)

Attorney/Agent For Applicant

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

OSP 14303
US
SIW-063

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月17日

出願番号

Application Number:

特願2002-208224

[ST.10/C]:

[JP 2002-208224]

出願人

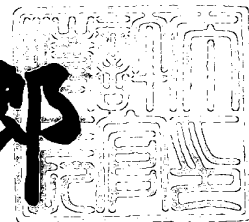
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2003年 5月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037789

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102112901

【提出日】 平成14年 7月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 燃料電池車両のアイドル制御装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 蓮香 芳信

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 佐伯 響

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池車両のアイドル制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空気供給コンプレッサと水素供給手段により反応ガスを供給されて発電を行う燃料電池と、

燃料電池の発電電流で駆動される走行モータと、

燃料電池の発電電流で充電される蓄電手段とを備える燃料電池車両に適用され、

該車両の状態が所定のアイドル状態と判断された時に、コンプレッサを停止して燃料電池の発電を停止するアイドル停止手段を備えた燃料電池車両のアイドル制御装置において、

アイドル停止中に蓄電手段の残容量が所定値以下に低下した時には、蓄電手段の電力によりコンプレッサを駆動して燃料電池を再起動するアイドル復帰手段と、

アイドル復帰手段により再起動した燃料電池を通常時の運転領域よりも発電効率の良い運転領域で発電させて、蓄電手段を充電させるアイドル充電手段と、

を備えたことを特徴とする燃料電池車両のアイドル制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池車両のアイドル制御装置に係り、特に燃料電池と前記燃料電池の発電電流で充電される蓄電手段とを備えるハイブリッド型の電源装置を搭載した燃料電池車両のアイドル制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、固体高分子膜型の燃料電池が搭載された燃料電池車両として、燃料としての水素ガスや酸化剤としての空気等のガス供給を伴う燃料電池の出力応答性を補うために、例えばバッテリーやキャパシタ等からなる蓄電装置を備えることで、車両各部への電力供給の応答性を向上させたものが知られている。

【 0 0 0 3 】

このような燃料電池車両として、例えば特開 2 0 0 1 - 3 5 9 2 0 4 号公報に記載されているように、燃料電池の発電を停止可能なアイドル状態を検出して前記燃料電池の発電を停止するとともに、前記蓄電装置の前記残容量が所定の残容量よりも少なくなった時に前記燃料電池の発電を再開するアイドル制御装置を備えたものが開示されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術においては、前記燃料電池の発電を再開する場合の目標発電量が、蓄電装置の残容量や車両の電気負荷における予想消費電力に応じて設定される。このため、燃料電池の発電量は電気負荷の状態に応じて変動し、燃料電池の発電効率上好ましくない。また、燃料電池の目標発電量に応じて、燃料電池に反応ガスである空気を供給する空気供給コンプレッサでの発生音量が変動するおそれがある。

【 0 0 0 5 】

特に、蓄電装置の残容量が低い場合や車両の電気負荷における予想消費電力が大きい場合には燃料電池の目標発電量が大きくなるが、燃料電池での発電量を増大させるにはそれに見合った反応ガスの供給が必要であり、前記空気供給コンプレッサに必要な電力も増大する。このため、燃料電池での発電量が大きくなるにつれて、前記コンプレッサを駆動するために消費される電力も増大することになり、総合的な発電効率が低下するという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、総合的な発電効率を高めて燃費を向上することが可能な燃料電池車両のアイドル制御装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載した発明は、空気供給コンプレッサ（例えば、実施の形態におけるエアコンプレッサ 8）と水素供給手段（例えば

、実施の形態における水素タンク 9) により反応ガスを供給されて発電を行う燃料電池（例えば、実施の形態における燃料電池 3）と、燃料電池の発電電流で駆動される走行モータ（例えば、実施の形態における駆動用モータ 5）と、燃料電池の発電電流で充電される蓄電手段（例えば、実施の形態におけるキャパシタ 4）とを備える燃料電池車両（例えば、実施の形態における燃料電池車両 1）に適用され、該車両の状態が所定のアイドル状態と判断された時に、コンプレッサを停止して燃料電池の発電を停止するアイドル停止手段を備えた燃料電池車両のアイドル制御装置において、アイドル停止中に蓄電手段の残容量が所定値以下に低下した時には、蓄電手段の電力によりコンプレッサを駆動して燃料電池を再起動するアイドル復帰手段（例えば、実施の形態における制御装置 7）と、アイドル復帰手段により再起動した燃料電池を通常時の運転領域よりも発電効率の良い運転領域（例えば、実施の形態における低負荷領域 L）で発電させて、蓄電手段を充電させるアイドル充電手段（例えば、実施の形態における制御装置 7）と、を備えたことを特徴とする燃料電池車両のアイドル制御装置である。

【0008】

この発明によれば、前記アイドル停止手段によりアイドル状態と判断された時に前記燃料電池の発電を停止する（例えば、実施の形態におけるアイドル停止モード M02）ことで燃費を向上させることができる。このアイドル状態においては、車両の電気負荷（例えば、実施の形態における駆動用モータ 5、補機 10）への電力供給は蓄電手段により行う。そして、前記蓄電手段の残容量が所定値以下に低下した時には、前記アイドル復帰手段を用いて、前記蓄電手段の電力により燃料電池駆動用補機（例えば、実施の形態におけるエアコンプレッサ 8）を駆動する（例えば、実施の形態におけるアイドルチャージモード M03）ことにより、スムーズに燃料電池を再起動させることができる。また、前記アイドル充電手段により、前記電気負荷の状態に関わらず前記燃料電池を通常時の運転領域よりも発電効率の良い運転領域で発電させるため、燃費をさらに向上させることが可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の燃料電池車両のアイドル制御装置の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明の実施の形態に係る燃料電池車両のアイドル制御装置 2 を備える燃料電池車両 1 の概略構成図である。本実施の形態に係るアイドル制御装置 2 は、例えば燃料電池 3 と蓄電装置であるキャパシタ 4 とから構成されたハイブリッド型の電源装置を備えている。

【 0 0 1 0 】

燃料電池 3 は、固体高分子膜をアノード電極とカソード電極とで挟持してなる燃料電池セルを、複数積層させて一体化させた構造となっている。前記燃料電池 3 のアノード電極には例えば高圧水素タンク 9 が接続され、前記水素タンク 9 からアノード電極に水素が供給される。また、燃料電池 3 のカソード電極にはエアコンプレッサ 8 が接続されており、前記エアコンプレッサ 8 からカソード電極に空気（酸素）が供給される。アノード電極の反応面に水素が供給されると、ここで水素がイオン化され、固体高分子電解質膜を介してカソード電極の方に移動する。この間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。

【 0 0 1 1 】

前記燃料電池 3 には電流制限装置 6 が接続されている。前記電流制限装置 6 は、キャパシタ 4 や駆動用モータ 5、補機（車両 1 に搭載されたエアコンディショナやヘッドランプなど） 1 0、エアコンプレッサ用モータ 1 1 にも接続され、燃料電池 3 からの出力を必要に応じて制限してこれらの機器 4、5、1 0、1 1 に供給する。前記エアコンプレッサ用モータ 1 1 は前記エアコンプレッサ 8 に連結され、前記エアコンプレッサ用モータ 1 1 によりエアコンプレッサ 8 が駆動される。したがって、燃料電池 3 で発電する電力の一部は、反応ガス（酸化剤ガス）を供給するエアコンプレッサ 8 を駆動するために使用される。

【 0 0 1 2 】

キャパシタ 4 は例えば電気二重層キャパシタとされ、前記燃料電池 3 の発電電流で充電されるとともに、該キャパシタ 4 が蓄えた電力を駆動用モータ 5 や前記補機 1 0 に供給して燃料電池 3 の発電を補助する機能も備えている。

【 0 0 1 3 】

燃料電池 3 およびキャパシタ 4 に接続された駆動用モータ 5 は、この燃料電池 3 やキャパシタ 4 から供給された電力を駆動力としている。この駆動力は、リダクション或いはトランスミッション T/M を介して駆動輪（図示せず）に伝達され、これにより、燃料電池車両 1 が走行するのである。

【 0 0 1 4 】

また、燃料電池車両 1 の減速時に駆動輪から駆動用モータ 5 に駆動力が伝達されると、駆動用モータ 5 は発電機として機能し、いわゆる回生制動力を発生する。これにより、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収することができ、キャパシタ 4 に電気エネルギーが蓄電される。

【 0 0 1 5 】

前記燃料電池 3 や電流制限装置 6、駆動用モータ 5、エアコンプレッサ用モータ 1 1 には制御装置 7 が接続してある。この制御装置 7 は、アクセルペダルの踏み込み量 A_p や車速 V_c などから必要電力を算出して、この算出した電力に基づいて燃料電池 3 や電流制限装置 6、駆動用モータ 5、エアコンプレッサ用モータ 1 1 にそれぞれ制御信号を制御する。

前記燃料電池 3 や電流制限装置 6、駆動用モータ 5 は、制御装置 7 からの指令によって、図 4 に示したように、通常発電モード M 0 1、アイドル停止モード M 0 2、アイドルチャージモード M 0 3 に切り替わる。これについては後述する。

【 0 0 1 6 】

図 2 は本実施の形態におけるアイドル停止およびアイドルチャージ制御を示す工程図である。ステップ S 0 2 で、制御装置 7 においてアイドル停止判定を行う。この判定は燃料電池車両 1 の車速 V_c が所定値以下かどうか、駆動用モータ 5 の予想消費電力が所定値以下かどうか、電気負荷（駆動用モータ 5、補機 1 0）の電力が所定値以下かどうか、などを判定することにより行う。そして、ステップ S 0 4 で、アイドル停止が可能かどうかを判定する。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 0 4 において、アイドル停止が可能ではないと判定された場合には、制御装置 7 は通常発電モード M 0 1 の制御を行い、ステップ S 0 6 で、通常の目標発電電流を算出する。この通常発電モード M 0 1 において、制御装置 7 は、

アクセルペダルの踏み込み量 A_p から駆動用モータ 5 での要求電力を求めるとともに、エアコンディショナ等の前記補機 10 での要求電力を求める。そして、両者の要求電力を発生させるため、エアコンプレッサ 8 の駆動に必要なエアコンプレッサ用モータ 11 での要求電力を求めて、これらの要求電力を加算した総要求電力を求める。この総要求電力を満足するように、燃料電池 3 に発電させるために必要な反応ガスの供給必要量を求め、この必要量の反応ガスを燃料電池 3 に供給させるように、エアコンプレッサ用モータ 11 を制御する。そして、このフローにおける処理を終了する。

したがって、この通常発電モード M01 において、燃料電池 3 の発電電流は、前記電気負荷の要求によって変化するため、燃料電池 3 の発電効率が最大の状態ではない領域で運転されることになる。

【 0 0 1 8 】

ステップ S04 において、アイドル停止が可能と判定された場合には、ステップ S08 で、キャパシタ 4 の電圧に基づいてその残容量を求め、該残容量が所定値よりも低下しているかどうかを判定する。

ステップ S08 において、判定結果が N O の場合には、制御装置 7 はアイドル停止モード M02 の制御を行い、ステップ S12 で、燃料電池 3 の発電を停止する制御を行う。すなわち、エアコンプレッサ 8 の回転数をゼロに設定し、電流制限装置 6 への電流指令もゼロに設定する。このように、前記燃料電池 3 の発電を停止することで、発電に必要な水素ガスや酸化剤ガスを低減できるとともに、これらの反応ガスを供給するためのエアコンプレッサ 8 等の駆動に必要な電力が不要となるため、燃費を向上させることができる。このアイドル停止モード M02 においては、車両 1 の電気負荷への電力供給はキャパシタ 4 により行う。そして、このフローにおける処理を終了する。

【 0 0 1 9 】

ステップ S08 において、判定結果が Y E S の場合には、制御装置 7 はアイドルチャージモード M03 の制御を行い、ステップ S10 で、燃料電池 3 における最良効率の目標発電電流を算出して、この電流での発電制御を行う。これについて図 3 を用いて説明する。

【 0 0 2 0 】

図 3 は発電電流と総合効率との関係を示すグラフである。このグラフにおいて、横軸に燃料電池 3 で発電する全発電電流 (A) を、左側縦軸に燃料電池 3 の発電効率 (%) を、右側縦軸に電力 (KW) をそれぞれとっている。そして、このグラフ中に、発電効率 (△) と、全発電電力 (●) と、エアコンプレッサ用モータ 1 1 の消費電力 (□) を示している。

同図に示した発電効率は、以下の式で表されるものである。

【 0 0 2 1 】

式 (1) : 発電効率

$$\begin{aligned}
 &= (\text{実際に電気負荷に供給できる電力} / \text{全発電電力}) \times 100 (\%) \\
 &= \{ (\text{全発電電力} - \text{コンプレッサ用モータ 1 1 の消費電力}) / \text{全発電電力} \} \\
 &\quad \times 100 (\%)
 \end{aligned}$$

【 0 0 2 2 】

以下この式について説明する。燃料電池 3 で発電される全発電電力の一部は、反応ガス (空気) を供給するためのコンプレッサ 8 を駆動するためにモータ 1 1 で用いられるため、全発電電力からコンプレッサ 8 の駆動に必要な電力 (モータ 1 1 での消費電力) を引いた電力が、実際に電気負荷に供給できる電力となる。

従って、発電電流が少ない領域 (ゼロ近傍領域 Z) では、発電電流の大部分がコンプレッサ用モータ 1 1 にて消費されてしまうため、発電効率は低い。

【 0 0 2 3 】

燃料電池 3 での発電電流がゼロ近傍領域 Z よりも増加した低負荷領域 L においては、発電電力が大幅に増加するため、コンプレッサ用モータ 1 1 の消費電力の割合が相対的に低下し、前記電気負荷に供給できる電力も増大する。このため、低負荷領域 L において、発電効率は上昇する。

【 0 0 2 4 】

そして、発電電流が前記低負荷領域 L よりも更に増加した高負荷領域 H においては、燃料電池 3 の I V (電流・電圧) 特性により発電電圧は低下する。このため、燃料電池 3 の全発電電力 (電圧 × 電流) は発電電流に正比例して増加せず、全発電電力の増加量は低下する。

一方、コンプレッサ用モータ 11 の消費電力は、発電電流の領域 Z, L, Hにかかわらず、発電電流にほぼ正比例して増加する。このため、発電電流が大きい高負荷領域 H での発電効率は、低負荷領域 L に比べて低下する。

したがって、発電効率は前記低負荷領域 L において最大となる。

【 0 0 2 5 】

前記アイドルチャージモード M03 においては、前記電気負荷の状態に関わらず前記燃料電池 3 を通常時の運転領域（高負荷領域 H）よりも発電効率の良い運転領域（低負荷領域 L）で発電させるため、キャパシタ 4 を充電しつつ電気負荷を駆動することができ、燃費をさらに向上させることが可能となる。さらに、この発電中は必要な反応ガスの量は比較的少なく、エアコンプレッサ 8 の音を低音域に維持できるため、快適性を高めることができる。なお、前記電気負荷に必要な電力量が、前記燃料電池 3 の発電量よりも大きい場合には、燃料電池 3 の発電量の不足分をキャパシタ 4 の電力で補って、電気負荷に電力を供給するため、問題はない。

【 0 0 2 6 】

図 4 は前記アイドル制御装置 2 におけるモードの状態遷移図である。通常発電モード M01 での運転中に、上述したステップ S02、S04 で示したアイドル停止可能な運転条件を満たした場合には、矢印 P のようにアイドル停止モード M02 に移行する。そして、キャパシタ 4 の残有量が一定値よりも低下した場合には矢印 R のようにアイドルチャージモード M03 に移行して、上述のようにキャパシタ 4 の充電を行う。そして、キャパシタ 4 の残有量が一定値よりも増加した場合には、矢印 T のようにアイドル停止モード M02 に移行する。また、アイドル停止モード M02 やアイドルチャージモード M03 において、アクセルペダル A p 開度等により加速意志を検知した場合には、矢印 Q, S のように通常発電モード M01 に移行する。

【 0 0 2 7 】

以上のように、本発明における燃料電池車両のアイドル制御装置を、上述した実施の形態において説明したが、本発明はこの内容に限定されない。例えば、蓄電装置としてキャパシタではなくバッテリーを用いてもよい。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、アイドル状態と判断された時に前記燃料電池の発電を停止することで燃費を向上させることができるとともに、スムーズに燃料電池を再起動させることができる。また、前記燃料電池を通常時の運転領域よりも発電効率の良い運転領域で発電させるため、燃費をさらに向上させることが可能となる。さらに、この発電中はコンプレッサの音を低音域に維持できるため、快適性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る燃料電池車両のアイドル制御装置を示す概略構成図である。

【図 2】 図 1 のアイドル制御装置のアイドル停止およびアイドルチャージ制御を示す工程図である。

【図 3】 発電電流と総合効率との関係を示すグラフである。

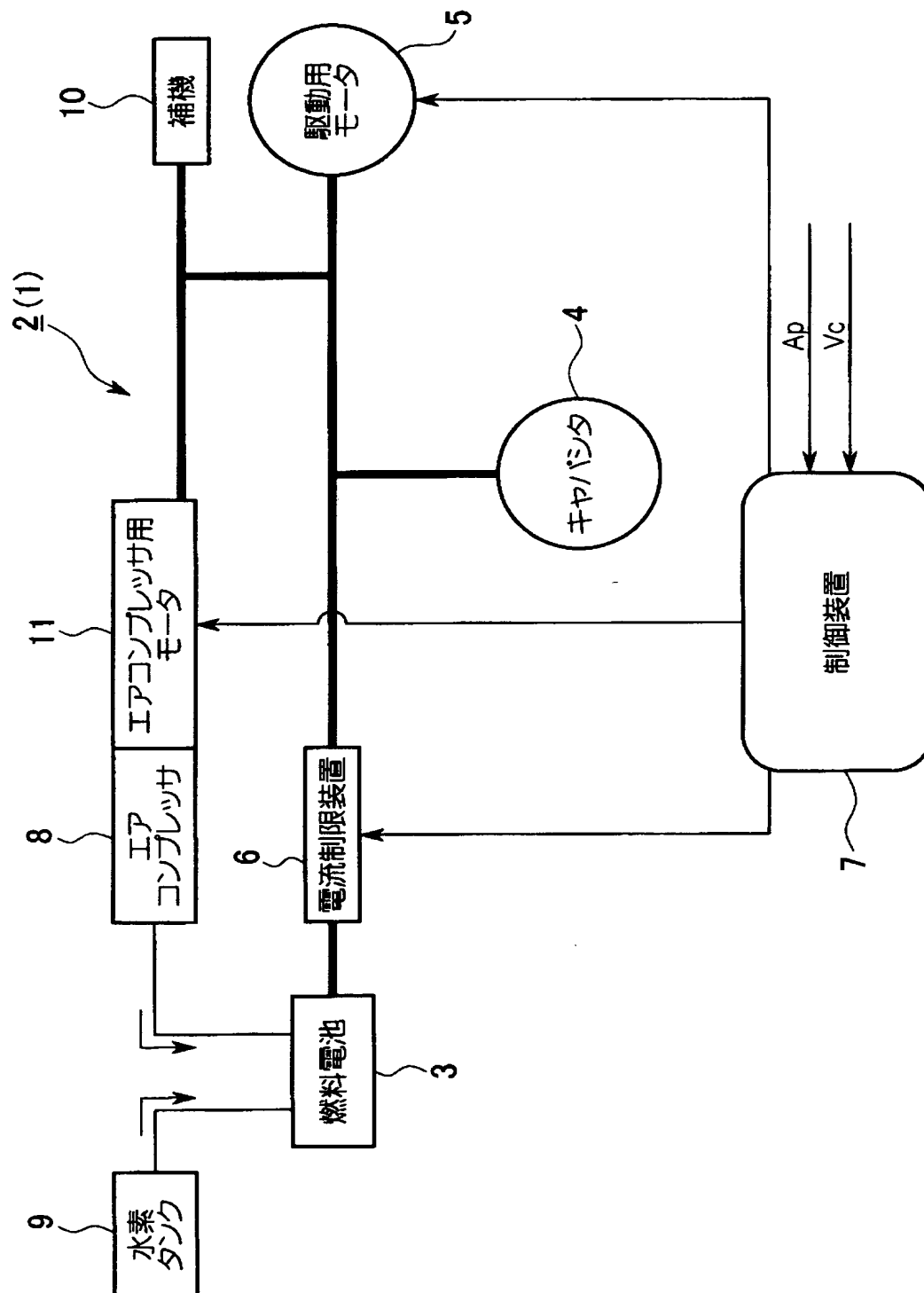
【図 4】 図 1 のアイドル制御装置におけるモードの状態遷移図である。

【符号の説明】

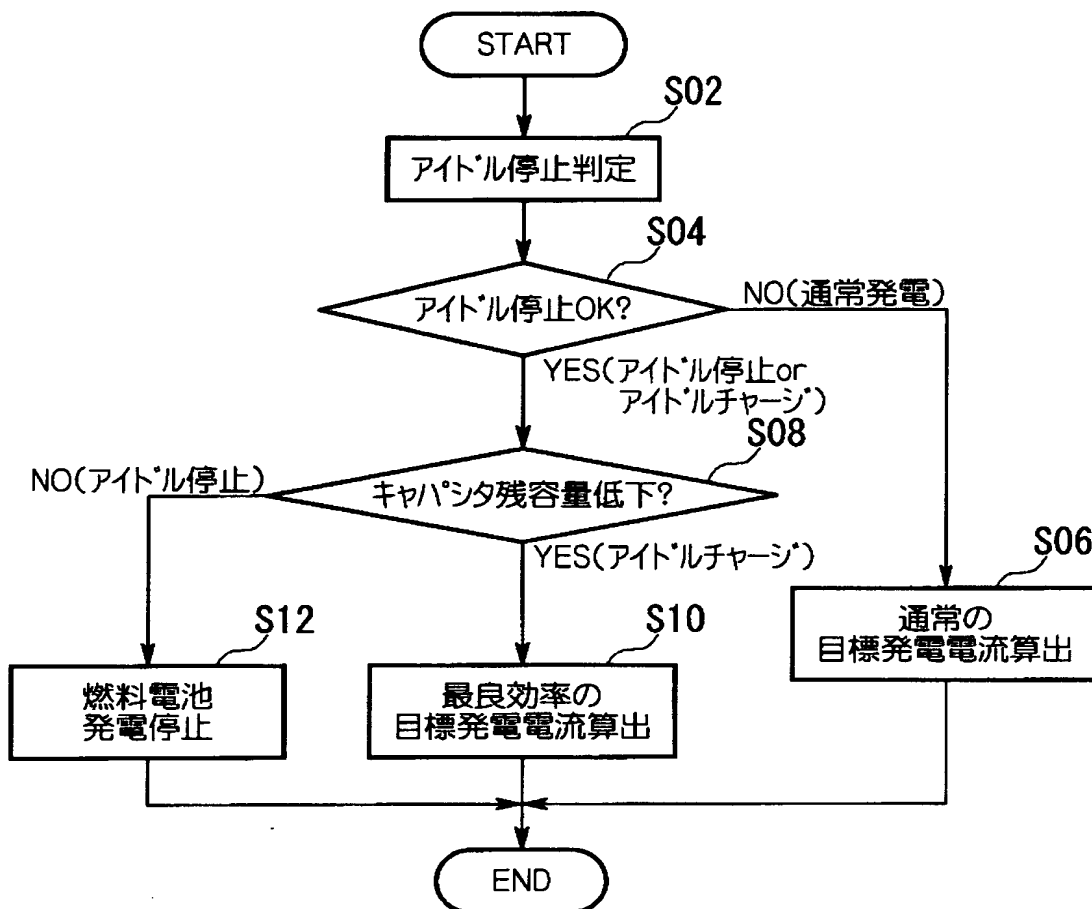
- 1 燃料電池車両
- 2 アイドル制御装置
- 3 燃料電池
- 4 キャパシタ
- 5 駆動用モータ
- 6 電流制限装置
- 7 制御装置
- 8 エアコンプレッサ

【書類名】 図面

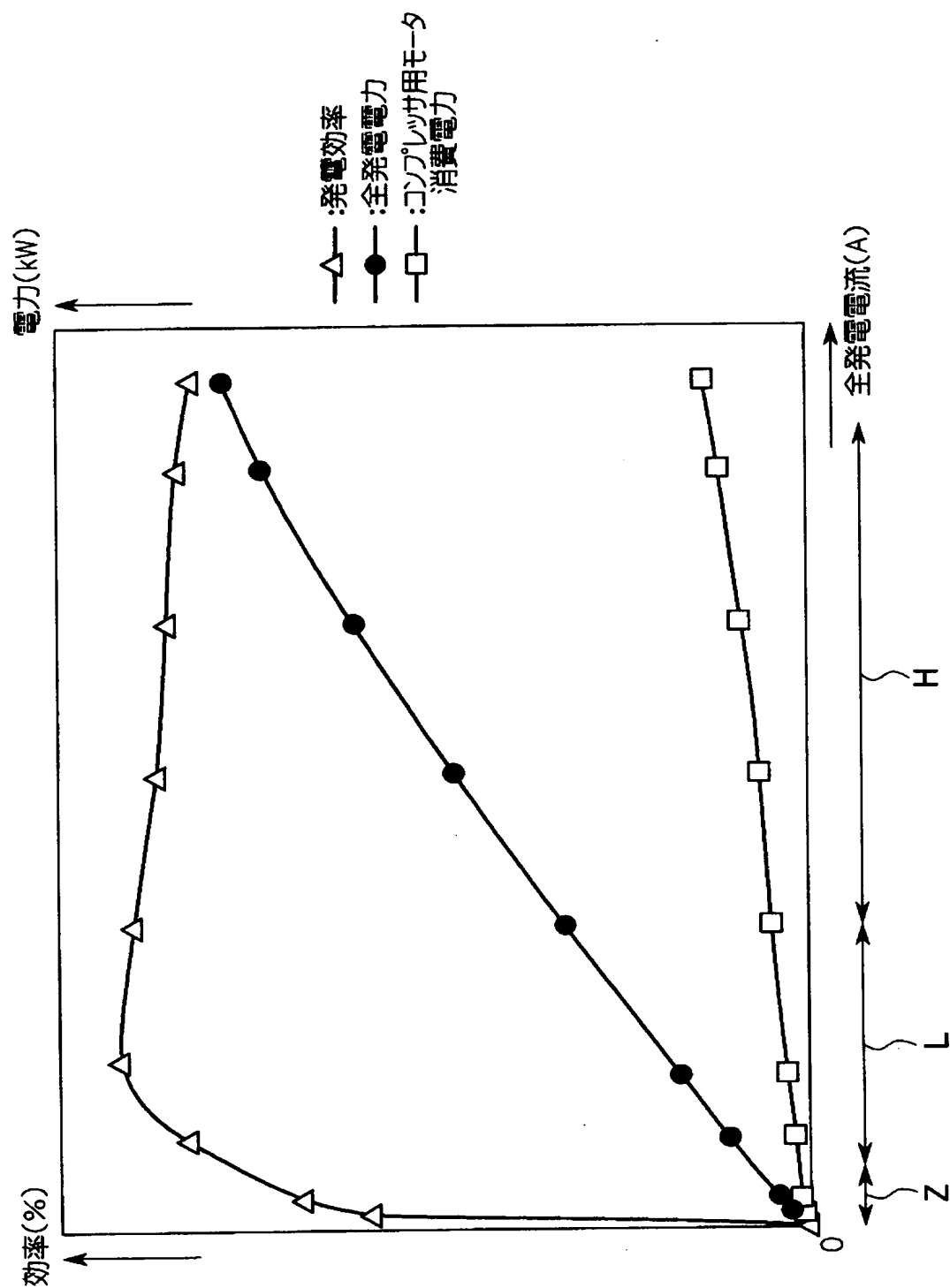
【図 1】



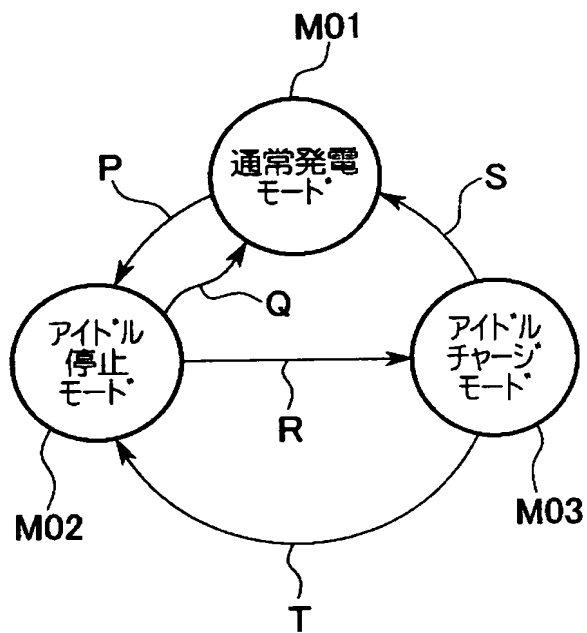
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 総合的な発電効率を高めて燃費を向上することが可能な燃料電池車両のアイドル制御装置を提供する。

【解決手段】 車両の状態が所定のアイドル状態と判断された時に、コンプレッサ 8 を停止して燃料電池 3 の発電を停止するアイドル停止手段を備えた燃料電池車両 1 のアイドル制御装置 2 である。アイドル停止中にキャパシタ 4 の残容量が所定値以下に低下した時には、キャパシタ 4 の電力によりコンプレッサ 8 を駆動して燃料電池 3 を再起動するアイドル復帰手段と、アイドル復帰手段により再起動した燃料電池 3 を通常時の運転領域よりも発電効率の良い運転領域で発電させて、キャパシタ 4 を充電させるアイドル充電手段とを備えた。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 0 8 2 2 4
受付番号	5 0 2 0 1 0 4 7 8 3 1
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 7 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名 本田技研工業株式会社